

## Catheter measuring the pressure in the bladder and urine system.

Publication number: EP0258690

Publication date: 1988-03-09

Inventor: HEINZ FRANZ DR MED

Applicant: HEINZ FRANZ DR MED

Classification:

- International: A61B5/03; A61B5/03; (IPC1-7): A61B1/30; A61B5/03

- European: A61B5/03H4

Application number: EP19870111559 19870810

Priority number(s): DE19863629732 19860901

Also published as:

E P0258690 (A3)

DE 3629732 (A1)

E P0258690 (B1)

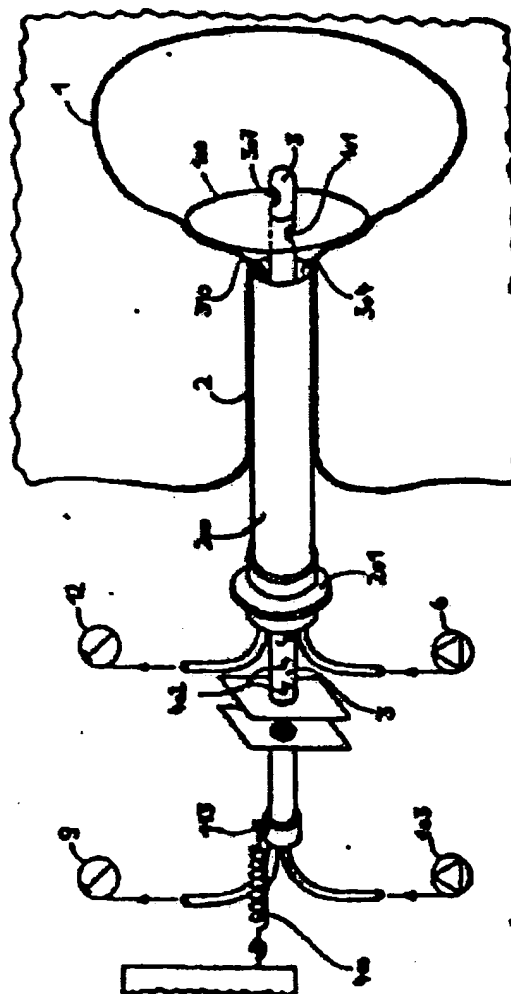
Cited documents:

DE 2315056

Report a data error here

### Abstract of EP0258690

The catheter for measuring the pressure in the bladder and urinary system of humans consists of a catheter tube (3) which has at its insertion end a pressure sensor (7, 307). Moreover, a number of additional pressure sensors (10, 110a-110e) are either arranged in the central area of the catheter tube (3) in the longitudinal direction of the tube, or else there is situated on the catheter tube a displaceable covering tube (200) at whose insertion end a further pressure sensor (210, 310) is arranged. Between the pressure sensor (7, 307) situated at the insertion end of the catheter tube (3) and the additional pressure sensor(s) (10, 110a-110e, 210, 310) there is a means for sealing off the inner urethral orifice, which preferably consists of a balloon (100) which can be filled with a fluid.





Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

Description of EP0258690

Print

Copy

Contact Us

Close

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

### Catheter for the blowing and urine pressure measurement

The invention concerns a catheter for the blowing and urethra pressure measurement with humans, in particular with women, consisting of a catheter pipe with a first pressure absorber at its end which can be inserted into the bladder and at least a second pressure absorber in its middle range, which comes to lie after its inserting the catheter pipe in the urethra.

Catheters of the here viewed kind apply for the measurement to urethra quiescent and - stress profile with urinary incontinences of humans. Urinary incontinence is the medical term for the fact that from the bladder of humans, in particular a woman over the urethra against its (their) will urine withdraws. The Inkontinenz has essentially two causes. The one cause is blow-conditioned. The other cause is catch-conditioned. The blow-conditioned cause can be treated medicamentous. The verschlussbedingte cause requires an operational treatment. For the physician it is necessary to find out which of the two causes is present, before the treatment is taken up.

In order to determine the cause, the catheter is inserted into the urethra, so that its front end projects into the bladder. Then the catheter is slowly withdrawn for pressure measurement. With withdrawing the female patient is requested to cough several times. Pressure is to be exerted by the cough impacts on the one hand impulse-like on the bladder, and on the other hand the closing muscle of the urethra is to be arranged to increase the closing force impulse-like. Both pressure absorbers announce accordingly to cough impacts a increased pressure. Of pressure peaks coming at the end of the catheter pipe are about equivalent high during pulling the catheter pipe out. Of present pressure peaks coming at the middle range of the catheter pipe pressure absorber it lies on curved curve this with the fact is explained that the closing force of the closing muscle of the urethra is largest place-dependently and for instance in the middle range between the two deltas. This so-called. Then the pressure peaks, which have their cause after so far the generally represented view in the fact, overlay pressure at rest profile that the closing force of the closing muscle is increased impulse-like with cough impacts. If one compares now the pressure profiles of the two pressure absorbers caused by repeated cough impacts, which become also designated as stress profiles, then then compellingly the proof for a verschlussbedingte Inkontinenz results after the valid view, if the highest pressure peaks of the urethra stress profile, which comes from within the middle range of the catheter pipe disposed pressure absorber, are lower than the appropriate pressure peaks of the bladder stress profile, which comes from at the end of the catheter pipe pressure absorber present. This, because then the liquid pressure affecting from the bladder the closing muscle is larger than the closing pressure of the closing muscle.

Despite these apparently clear physical conditions it had to be stated again and again that concerning the conclusions drawn from the results of measurement being present a Inkontinenz with actual clinical conditions do not agree. In other words, in cases where the urethra pressure exceeded the blowing jerk with cough impacts, could clinically Inkontinenz is determined and turned around.

▲ **top** The invention is the basis the task to create a possibility in order to be able to make due to the results of measurement obtained with a catheter of the initially described kind clear statements about the catch forces.

For the solution of setting of tasks it is suggested that at the catheter pipe between the first pressure absorber and the second pressure absorber means are planned for sealing the internal urethra delta.

The invention proceeds from the realization that a cause for developing the pressure peaks of an urethra stress profile is not alone the closing force of the closing muscle of the urethra increased impulse-like with cough impacts, but that a further component is added. This further component has its cause in the fact that with a cough impact the urethra from their internal delta extends at short notice funnel-like, whereby under pressure standing liquid (urine or a measuring liquid introduced to the bladder) from the bladder arrives at the pressure absorber in the middle range of the catheter pipe. If the urethra delta is sealed according to invention, then the mentioned further component is eliminated.

A simple and appropriate possibility for the practical implementation of the suggestion according to invention can consist of the fact that the means are formed by on the catheter pipe disposed and over this a balloon fillable with a fluid for sealing the urethra delta from the outside.

It is here noticed that balloon catheter, which seals also the urethra delta admits is. With these well-known balloon catheters however the pressure in the urethra cannot be measured. The substantial inventive achievement is therefore seen therein, the possibility of the sealing, for example by a balloon of planning with a catheter of the initially described kind with which both the pressure in the bladder and the pressure in the urethra are to be measured at the same time. In order to come to the solution according to invention, only the realization described above had to become over the cause of past false conclusions during the evaluation of the results of measurement gained.

Since the means are to be planned for sealing the internal urethra delta, as described, at the catheter pipe, it is technically not possible, the catheter pipe for the determination of the urethra stress profile, how so far, to withdraw with the measurement. In order to receive a stress profile nevertheless over the length of the urethra, in accordance with a first execution form of the invention it is suggested that in the middle range of the catheter pipe in tubing longitudinal direction several pressure absorbers are lying one behind the other disposed.

A second execution form can consist of it that the catheter pipe is surrounded opposite this adjustable jacket pipe by one, at whose end the second pressure absorber is. Während das Katheterrohr bei der Messung in seiner abdichtenden Stellung verbleibt, kann dann das Mantelrohr zurückgezogen werden.

A further suggestion on the further training of the catheter according to invention can consist with the first execution form of the fact that become disposed within the middle range of the catheter pipe in tubing circumferential direction at least two pressure absorbers. The same thought on the second execution form disposed, means that are disposed at the end of the jacket pipe in tubing circumferential direction at least two pressure absorbers. Preferably the two pressure absorbers become diametrically oppositely disposed. Thus it is possible, the urethra pressure not only at a location of the urethra wall to measure for example above but above and down. A such measurement can be from scientific interest to determine for example in order a lowering of the urethra back plate.

The pressure absorbers know, as admit, to be formed by Microtransducern, their connecting cables by the catheter led outward and with gauges are connectable. Alternativ dazu ist es aber auch möglich, die Druckaufnehmer durch Öffnungen zu realisieren, die den Ausgang von durch den Katheter nach aussen geführte Leitungen bilden, welche mit äusseren Druckmessgeräten verbindbar sind.

Furthermore with the first execution form of the catheter according to invention, as actually admits, at the end of the catheter pipe an opening can be planned, which forms the exit of a line led by the catheter pipe, which is connectable with a pump for inserting liquid into the bladder. For the second execution form of the catheter according to invention it is in contrast to this suggested that the opening forms the exit of a line led by the jacket pipe, whereby the line is connectable again with a pump for inserting liquid into the bladder. Since the jacket pipe is withdrawn here, can over the mentioned opening and/or. Line additionally still liquid into the urethra to be introduced, in order to fill by withdrawing freed volumes with liquid (perfusion).

In order to ensure and the measurement only in sitting position of the female patient to accomplish not be able always a safe sealing, wird further suggested that a tensioning arrangement is intended, by means of which the catheter pipe carrying the sealing means under a tension it is settable, which has the tendency to pull the catheter pipe out of the bladder and to press with it the sealing means against the internal urethra delta. The tensioning arrangement can be formed by a tension spring for example, which is stationarily embodyable with their end and can with its other end with the catheter pipe be connected.

In order to ensure furthermore with the second execution form of the invention a time-expensivable withdrawing of the jacket pipe opposite the catheter pipe, is suggested planning a special retreat mechanism by means of which the catheter pipe is flexibly fixable to a large extent stationarily however and by means of which furthermore the jacket pipe is motor according to a given time course opposite the catheter pipe in the urethra withdrawable.

Remark examples of the invention are described in the following on the basis the designs.

Show:

Figure 1 a schematic representation of a conventional measuring instrument also into the urethra introduced catheter;  
 Figure 2a a pressure at rest profile of the bladder (broken) and the urethra (fully taken off);  
 Figure 2b a stress profile of the bladder (broken) and the urethra (fully taken off);  
 Figure 3 a first execution form of the catheter according to invention;  
 Figure 3a a cut A-A by figure 3;  
 Figure 3b a cut B-B by figure 3;  
 Figure 4 a second execution form of the catheter according to invention;  
 Figure 4a a cut A-A by figure 4;  
 Figure 4b a cut B-B by figure 4;  
 Figure 4c a cut CC by figure 4;  
 Figure 5 another variant of the second execution form of the catheter according to invention,  
 Figure 5a a cut A-A by figure 5;  
 Figure 5b einen Schnitt B-B durch Figur 5;  
 Figure 6 the catheter in accordance with figure 5 introduced to perspective representation, into the urethra and bladder;  
 Figure 7 the catheter in accordance with figure 5, clamped into a retreat mechanism.

In figure 1 are the bladder 1 and the urethra 2 of a Mrs. schematically shown. Into the bladder 1 a catheter pipe 3 is imported by the urethra 2. At the end of the catheter pipe 3 inserted into the bladder 1 is an opening 4, which forms the end of a line 5 led by the catheter pipe 3. The line 5 is connected with a pump 6, of which from liquid into the bladder 1 can be inserted. Furthermore is at the end of the catheter pipe inserted into the bladder 1 a pressure absorber 7 in form of a Microtransducers disposed. The pressure absorber 7 is connected by an electrical line 8 with a measuring instrument 9 led by the catheter pipe 3 for the measurement and recording of the bladder pressure. Further is in the middle range of the catheter pipe 3, which in the urethra 2 to lie comes, likewise as Microtransducer trained pressure absorbers 10 disposed. This is connected by an electrical line 11 with a measuring instrument 12 led by the catheter pipe 3 for the measurement and recording of the urethra pressure. If the female patient coughs, then the internal delta of the urethra 2 is extended, like this by the broken lines is suggested, with the consequence that the liquid in the bladder 1 arrives at the pressure absorber 10. The pressure absorber 10 measures therefore with cough impacts not only or even less the pressure surge, but also or essentially that, exercised by the closing muscle of the urethra 2 on it, which will transfer 1 by the increase in pressure in the bladder caused and from the liquid in the bladder over the funnel-like extension of the urethra 2 to it. becomes the catheter pipe

For the statement of a Inkontinenz the catheter pipe 3 is withdrawn in the urethra, in such a manner that the pressure absorber 10 in the urethra moves from the inside outward. In figure 2a is the dependence of the pressure measured by the pressure absorber 10 on the way put back in the urethra and/or. the time as fully taken off line represented. Comparatively to it the unchanged pressure of the bladder 1 is represented as broken line. Both lines become designated as pressure at rest profile.

Figure 2b shows dependence of both pressure absorbers the measured of pressure again from the place of the pressure absorber 10 in the urethra and/or. from the time, if the female patient is arranged, repeats to cough. The cough impacts cause pressure surges at both pressure absorbers. The curves in figure 2b become as urethra stress profile (fully taken off) and/or. Bladder stress profile (broken) designated.

How initially it described must be avoided that the pressure absorber 10 in the urethra 2 with pressure surges of the liquid in the bladder 1 is subjected. If this succeeds, then no Inkontinenz is present in accordance with figure 2b if the highest pressure peaks of the urethra stress profile (fully taken off line) lie over the highest pressure peaks of the bladder stress profile (broken line). In the reverse case the closing force of the closing muscle of the urethra is smaller than the thrust force, with the consequence exercised of the liquid in the bladder, that a Inkontinenz arises.

Figure 3 shows a first execution form of the catheter according to invention, with which a sealing of the internal urethra delta is possible. The catheter pipe 3 is directly here in principle trained, as the conventional catheter pipe in accordance with figure 1. Same characteristics are designated with same reference symbols. It is new that between at the end of the catheter pipe 3 disposed pressure absorber 7 and the pressure absorber 10 on the catheter pipe 3, angeordneten within the middle range, are a balloon 100 disposed. This is connectable over a line 102 with a pump 103 leading by the catheter pipe 3, from which a fluid, i.e. a liquid or a gas to the balloon 100 to be pumped can, so that this blows up itself and seals the internal muzzle range of the bladder 2 (see figure 1) against the bladder 1. Because of the balloon 100 the catheter cannot be withdrawn to the receptacle by stress profiles no more. In order to make the receptacle possible of a stress profile nevertheless, are in longitudinal direction of the catheter pipe 3 a number of further pressure absorbers 110a-110e disposed, which are connected over by the catheter pipe leading lines 111a-111e with appropriate devices 112a 112e for the measurement and recording of the urethra pressure. At the end of the catheter pipe 3 remaining outside of the urethra a hook 113 is for the springy attachment of the catheter, how is still described later this.

Figure 4 shows a second execution form of the catheter according to invention, whereby elements, which are equal as with the catheter after figure 1 or figure 3 with the same reference numbers as there designated is. New it is here that is 200 disposed on the catheter pipe 3 a shorter jacket pipe, which surrounds the internal catheter pipe 3 concentrically and is adjustable on this. At the Einführende of the jacket pipe 200 diametrically oppositely two pressure absorbers 210, 210' are intended, with which with withdrawing the jacket pipe 200 the urethra profile can be determined. The two pressure absorbers 210, 210' are over in the wall of the outside jacket pipe 200 running electrical lines 211, 211' connected with measuring instruments 12, 212', with which the pressure in the urethra can be measured and noted. Also here again 3 disposed pressure absorber 7 is and both at the end of the jacket pipe 200 pressure absorbers present 210.210' on the internal catheter pipe 3 a balloon 100 disposed between at the end of the internal catheter pipe, which can be filled in the way described in connection with figure 3. To mention it is still that at the end of the jacket pipe 200 remaining outside of the urethra a driver ring is aneordnet, which serves for the retreat of the jacket pipe, as this is still described later.

In figure 5 a variant of the second execution form of the catheter according to invention is shown in accordance with figure 4. Also here same elements as there designated with the catheters in accordance with the figures 1.3 and 4 again with same reference numbers as are. The catheter consists here again of an internal catheter pipe 3 and an outside jacket pipe 200 adjustably disposed on it. Ferner ist auch hier nächst dem Ende des inneren Katheterrohres 3 ein durch das Katheterrohr füllbarer Ballon 100 zum Abdichten der inneren Harnröhrenmündung vorgesehen. It is new that the pressure absorber which can be planned at the end of the internal catheter pipe 3 is formed by an opening 307, which is connected by a line 308 with a measuring instrument 9 running by the internal catheter pipe 3 for the measurement and recording of the bladder pressure. It is furthermore new that at the Einführende of the jacket pipe of 200 pressure absorbers which can be planned is likewise as opening 310 trained, which is connected by a line 311 with a measuring instrument 12 running between the internal catheter pipe 3 and the outside jacket pipe 200 for the measurement and recording of the urethra pressure. Um in die Harnblase 1 Flüssigkeit einführen zu können, ist hier zwischen dem äusseren Mantelrohr 200 und dem inneren Katheterrohr 3 eine weitere Leitung 305 vorgesehen, die am Einführende des äusseren Mantelrohres 200 in eine Öffnung 304 mündet. At the other end the line 305 is connected with a pump, which promotes the liquid, which is to be introduced into the bladder. If the outside jacket pipe 200 is withdrawn for urethra pressure measurement, then liquid can be delivered subsequently over the line 305 and the discharge opening 304, which adjusts the area freed by withdrawing the jacket pipe 200 in the urethra. The line 305 serves therefore also as perfusion line. With 302 a gasket between the internal catheter pipe 3 and the outside jacket pipe is 200 designated.

Figur 6 zeigt den in Figur 5 dargestellten Katheter schematisiert in perspektivischer Darstellung, eingeführt in die Harnblase 2 und die Harnröhre 1. Same elements were provided also here again with same reference symbols. Neu gegenüber Figur 5 ist eine auf dem inneren Katheterrohr 3 vorgesehene Skala 402, an welcher der Rückzugsweg des äusseren Mantelrohres 200 durch die Harnröhre 2 gegenüber dem inneren Katheterrohr 3 abgelesen werden kann. It is furthermore new that by means of a tension spring 400 on the internal catheter pipe 3 a tension is exercised, which presses and thus reliably seals the blown up balloon 100 against the internal urethra delta independently of the situation, in which the female patient is with the examination. The tension spring 400 is on the one hand stationary and on the other hand at the hook 113 attached present on the outside end of the internal catheter pipe 3.

Figure 7 shows a retreat mechanism, with which a temporally controllable retreat of the outside jacket pipe 200 opposite the internal catheter pipe 3 is possible. With 500 a stationary engine housing is designated, attached at which the tension spring is 400 with an end here. The other end of the tension spring 400 attacks again at the hook 113 at the outside end of the internal catheter pipe 3. Von dem Motorengehäuse 500 geht eine Trägerschiene 501 aus, auf der ein Mitnehmer 502 verschiebbar angeordnet ist. The driver stands with the driver ring 201 planned at the outside end of the jacket pipe 200 in interference. Within the carrier rail 501 runs a not visible spindle, which is propelled by the likewise

not visible engine in the housing 500. The spindle runs in a link body connected with the driver 502 with the consequence that the driver 502 is withdrawn on turn of the spindle. It is naturally also possible to withdraw the whole carrier rail 501 for example, if it is designed as rack and combs also one of the engine propelled gear wheel.



Europäisches  
Patentamt  
European Patent  
Office  
Office européen  
des brevets

[Claims of EP0258690](#)
[Print](#)
[Copy](#)
[Contact Us](#)
[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

1. Catheter for the blowing and urethra pressure measurement with the human beings, in particular with females, consisting of a catheter pipe with a first pressure sensor at its end which can be inserted into the bladder and at least a second pressure sensor in its middle range, which comes to lie after inserting of the catheter pipe in the urethra, characterised in that at the catheter pipe (3) between the first pressure sensor (7, 307) and the second pressure sensor (10, 110a-110e, 210, 310) means to the sealing of the internal urethra delta intended is.
2. Catheter according to claim 1, characterised in that the means to the sealing of the urethra delta by on the catheter pipe (3) a disposed and over this with fluid a fillable balloon (100) from the outside is formed.
3. Catheter after one of the preceding claims, characterised in that in the middle range of the catheter pipe (3) in tubing longitudinal direction several pressure sensors (10, 110a-110e) disposed are lying one behind the other (Fig. 3).
4. Catheter according to claim 1 or 2, characterized thus, daB the catheter pipe (3) by one opposite this adjustable casing tube (200) is surrounded, at its end the second pressure sensor (210,310) is (Fig. 4-7).
5. Catheters according to claim 3, characterised in that in the middle range of the catheter pipe (3) in tubing circumferential direction of at least two pressure sensors disposed are.
6. Catheters according to claim 4, characterised in that at the end of the casing pipe (200) in tubing circumferential direction of at least two pressure sensors disposed are (Fig. 4).
7. Catheter after one of the preceding claims, characterised in that the pressure sensors in an educated manner by Mikrotransducern (7,10,110a-110e, 210) are outward led their leads (8,11,111a-111e, 211,211 '), by the catheter and with pressure gauges (9,12) are connectable (Fig. 1-4).
8. Catheters after one of the preceding claims, characterised in that the pressure sensors by openings (307,310) are formed, which form the output of by the catheter lines (308,311), led outward, which are connectable with outside pressure gauges (9,12) (Fig. 5-7).
9. Catheter according to claim 3, characterised in that at the end of the catheter pipe (3) an opening (4) is intended, which forms the output of one by the catheter pipe (for 3) led line (5), which is connectable with a pump (6) to the insertion of fluid into the bladder (1) (Fig. 3 and 4).
10. Catheter according to claim 4, characterised in that at the end of the casing tube (200) an opening (304) is intended, which forms the output of one by the casing pipe (200) for led line (305), which is connectable with a pump (6) to the insertion of fluid into the bladder (1) or to the perfusion of fluid into the urethra (2) (Fig. 5-7).
11. Catheter after one of the preceding claims, characterised in that a cocking mechanism is intended, by means of which the catheter pipe (3), carrying the sealing means, is settable under a voltage, which has the tendency, the catheter pipe (3) out of the bladder (1) to pull and with it the sealing means against the internal urethra delta to press (Fig.6 and 7).
12. Catheter according to claim 11, characterised in that the cocking mechanism by a tension spring (400) is formed, which is connectable with their end stationarily embodyable and with their different one with the catheter pipe (3) (Fig 6 and 7).
13. Catheter according to claim 4, characterised in that a retreat mechanism for withdrawing the casing tube (200) opposite the catheter pipe (3) is intended, by means of which the catheter pipe (3) is flexibly fixable to a large extent stationarily however and by means of which furthermore the casing tube (200) is motor according to a given time course opposite the catheter pipe (3) in the urethra (2) withdrawable.

▲ top



Veröffentlichungsnummer: **0 258 690 A2**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: 87111568.8

Int. Cl. 4: A61B 1/30, A61B 5/03

Anmeldetag: 10.08.87

Priorität: 01.08.86 DE 3629732

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.03.88 Patentblatt 68/10

Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

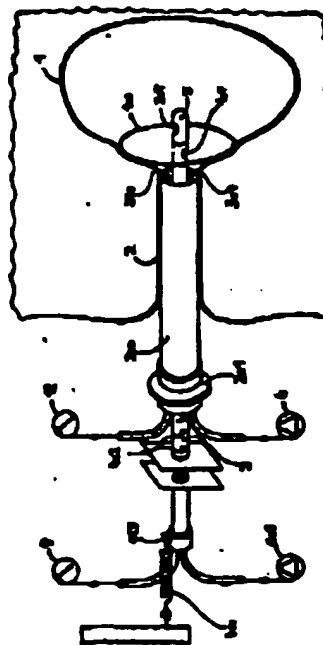
Anmelder: Heinz, Franz, Dr. med.  
Holzweg 41  
D-8036 Herrsching (DE)

Erfinder: Heinz, Franz, Dr. med.  
Holzweg 41  
D-8036 Herrsching (DE)

Vertreter: Schmidt-Evers, Jürgen, Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte Dipl.-Ing. H. Mitscherlich  
Dipl.-Ing. K. Guschmann Dipl.-Ing.  
Dr. rer. nat. W. Körber Dipl.-Ing. J.  
Schmidt-Evers Dipl.-Ing. W. Melzer  
Steinsdorfstrasse 10  
D-8000 München 22 (DE)

**Katheter zur Blasen- und Harndruckmessung.**

Ein Katheter zur Blasen- und Harndruckmessung beim Menschen besteht aus einem Katheterrohr (3), das an seinem Einführende einen Druckaufnehmer (7,307) aufweist. Ferner sind im mittleren Bereich des Katheterrohres (3) entweder in Rohrlängsrichtung mehrere weitere Druckaufnehmer (10,110a-110e) angeordnet, oder auf dem Katheterrohr befindet sich ein verschlebbares Mantelrohr (200), an dessen Einführende ein weiterer Druckaufnehmer (210,310) angeordnet ist. Zwischen dem am Einführende des Katheterrohres (3) befindlichen Druckaufnehmer (7,307) und dem(den) weiteren Druckaufnehmer(n) (10,110a-110e,210,310) ist ein Mittel zum Abdichten der inneren Harnröhrenumündung vorgesehen, das vorzugsweise von einem mit einem Fluid füllbaren Ballon (100) gebildet ist.



EP 0 258 690 A2

### Katheter zur Blasen- und Harndruckmessung

Die Erfindung betrifft einen Katheter zur Blasen- und Harnröhrendruckmessung beim Menschen, insbesondere bei Frauen, bestehend aus einem Katheterrohr mit einem ersten Druckaufnehmer an seinem in die Harnblase einzuführenden Ende und mindestens einem zweiten Druckaufnehmer in seinem mittleren Bereich, welcher nach dessen Einführen des Katheterrohres in der Harnröhre zu liegen kommt.

Katheter der hier betrachteten Art finden Anwendung zur Messung eines Harnröhrenruhe- und -streßprofils bei Harninkontinenten Menschen. Harninkontinenz ist der medizinische Begriff dafür, daß aus der Harnblase eines Menschen, insbesondere einer Frau über die Harnröhre entgegen seinem (ihrem) Willen Urin austritt. Die Inkontinenz hat im wesentlichen zwei Ursachen. Die eine Ursache ist blasenbedingt. Die andere Ursache ist verschlußbedingt. Die blasenbedingte Ursache kann medikamentös behandelt werden. Die verschlußbedingte Ursache erfordert eine operative Behandlung. Für den Arzt ist es erforderlich, herauszufinden, welche der beiden Ursachen vorliegt, bevor die Behandlung aufgenommen wird.

Um die Ursache zu ermitteln, wird der Katheter in die Harnröhre eingeführt, so daß sein vorderes Ende in die Harnblase hineinragt. Dann wird der Katheter zur Druckmessung langsam zurückgezogen. Beim Zurückziehen wird die Patientin aufgefordert, mehrfach zu husten. Durch die Hustenstöße soll einerseits impulsartig Druck auf die Blase ausgeübt werden, und andererseits soll der Schließmuskel der Harnröhre veranlaßt werden, die Schließkraft impulsartig zu erhöhen. Beide Druckaufnehmer melden dementsprechend bei Hustenstößen einen erhöhten Druck. Die von dem am Ende des Katheterrohres stammenden Druckspitzen sind während des Herausziehens des Katheterrohres etwa gleich hoch. Die von dem am mittleren Bereich des Katheterrohres befindlichen Druckaufnehmer stammenden Druckspitzen liegen auf einer gewölbten Kurve. Dies wird damit erklärt, daß die Schließkraft des Schließmuskels der Harnröhre ortsabhängig und etwa im mittleren Bereich zwischen den beiden Mündungen am größten ist. Diesem sog. Ruhedruckprofil überlagern sich dann die Druckspitzen, die nach der bisher allgemein vertretenen Auffassung ihre Ursache darin haben, daß die Schließkraft des Schließmuskels bei Hustenstößen impulsartig erhöht wird. Vergleicht man nun die durch wiederholte Hustenstöße verursachten Druckprofile der beiden Druckaufnehmer, die auch als Streßprofile bezeichnet werden, so ergibt sich nach der bisher geltenden Auffassung dann zwingend der Nachweis für eine verschlußbedingte

Inkontinenz, wenn die höchsten Druckspitzen des Harnröhrenstreßprofils, das von dem im mittleren Bereich des Katheterrohres angeordneten Druckaufnehmer stammt, niedriger sind als die entsprechenden Druckspitzen des Harnblasenstreßprofils, das von dem am Ende des Katheterrohres befindlichen Druckaufnehmer stammt. Dies deshalb, weil dann der von der Harnblase auf den Schließmuskel wirkende Flüssigkeitsdruck größer ist als der Schließdruck des Schließmuskels.

Trotz dieser scheinbar eindeutigen physikalischen Verhältnisse mußte immer wieder festgestellt werden, daß die aus den Meßergebnissen gezogenen Schlüsse betreffend das Vorliegen einer Inkontinenz nicht mit den tatsächlichen klinischen Verhältnissen übereinstimmen. Mit anderen Worten, in Fällen wo der Harnröhrendruck den Blasendruck bei Hustenstößen überstieg, konnte klinisch Inkontinenz festgestellt werden und umgekehrt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, um aufgrund der mit einem Katheter der eingangs beschriebenen Art erzielten Meßergebnisse eindeutige Aussagen über die Verschlußkräfte machen zu können.

Zur Lösung der Aufgabenstellung wird vorgeschlagen, daß an dem Katheterrohr zwischen dem ersten Druckaufnehmer und dem zweiten Druckaufnehmer ein Mittel zum Abdichten der inneren Harnröhrenmündung vorgesehen wird.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß Ursache für das Entstehen der Druckspitzen eines Harnröhrenstreßprofils nicht allein die bei Hustenstößen impulsartig erhöhte Schließkraft des Schließmuskels der Harnröhre ist, sondern daß eine weitere Komponente hinzukommt. Diese weitere Komponente hat ihre Ursache darin, daß sich bei einem Hustenstoß die Harnröhre von ihrer inneren Mündung her kurzzeitig trichterartig erweitert, wodurch unter Druck stehende Flüssigkeit (Urin oder eine in die Blase eingeführte Meßflüssigkeit) aus der Harnblase an den im mittleren Bereich des Katheterrohres befindlichen Druckaufnehmer gelangt. Wenn die Harnröhrenmündung erfindungsgemäß abgedichtet wird, so wird die erwähnte weitere Komponente eliminiert.

Eine einfache und zweckmäßige Möglichkeit zur praktischen Realisierung des erfindungsgemäßen Vorschlages kann darin bestehen, daß das Mittel zum Abdichten der Harnröhrenmündung von einem auf dem Katheterrohr angeordneten und über dieses von außen mit einem Fluid füllbaren Ballon gebildet ist.





Figur 3a einen Schnitt A-A durch Figur 3;  
 Figur 3b einen Schnitt B-B durch Figur 3;  
 Figur 4 eine zweite Ausführungsform des  
 erfindungsgemäßen Katheters;

Figur 4a einen Schnitt A-A durch Figur 4;  
 Figur 4b einen Schnitt B-B durch Figur 4;  
 Figur 4c einen Schnitt C-C durch Figur 4;  
 Figur 5 eine andere Variante der zweiten  
 Ausführungsform des erfindungsgemäßen Katheters.

Figur 5a einen Schnitt A-A durch Figur 5;  
 Figur 5b einen Schnitt B-B durch Figur 5;  
 Figur 6 den Katheter gemäß Figur 5 in  
 perspektivischer Darstellung, eingeführt in die  
 Harnröhre und Harnblase;

Figur 7 den Katheter gemäß Figur 5, eingespannt in eine Rückzugseinrichtung.

In Figur 1 sind die Harnblase 1 und die Harnröhre 2 einer Frau schematisch dargestellt. In die Harnblase 1 ist durch die Harnröhre 2 ein Katheterrohr 3 eingeführt. An dem in die Harnblase 1 eingeführten Ende des Katheterrohres 3 befindet sich eine Öffnung 4, die das Ende einer durch das Katheterrohr 3 geführten Leitung 5 bildet. Die Leitung 5 ist mit einer Pumpe 6 verbunden, von welcher aus Flüssigkeit in die Harnblase 1 eingeführt werden kann. Ferner ist an dem in die Harnblase 1 eingeführten Ende des Katheterrohres 3 ein Druckaufnehmer 7 in Form eines Microtransducers angeordnet. Der Druckaufnehmer 7 ist über eine durch das Katheterrohr 3 geführte elektrische Leitung 8 mit einem Meßgerät 9 zur Messung und Aufzeichnung des Harnblasendruckes verbunden. Weiterhin ist im mittleren Bereich des Katheterrohres 3, der in der Harnröhre 2 zu liegen kommt, ein ebenfalls als Microtransducer ausgebildeter Druckaufnehmer 10 angeordnet. Dieser ist über eine durch das Katheterrohr 3 geführte elektrische Leitung 11 mit einem Meßgerät 12 zur Messung und Aufzeichnung des Harnröhrendruckes verbunden. Wenn die Patientin hustet, so wird die innere Mündung der Harnröhre 2 erweitert, wie dies durch die gestrichelten Linien angedeutet ist, mit der Folge, daß die in der Harnblase 1 befindliche Flüssigkeit an den Druckaufnehmer 10 gelangt. Der Druckaufnehmer 10 mißt demnach bei Hustenstößen nicht nur oder sogar weniger den von dem Schließmuskel der Harnröhre 2 auf ihn ausgeübten Druckstoß, sondern auch oder im wesentlichen denjenigen, der durch die Druckerhöhung in der Harnblase 1 verursacht und von der in der Harnblase befindlichen Flüssigkeit über die trichterartige Erweiterung der Harnröhre 2 auf ihn übertragen wird. Wird das Katheterrohr

Zur Feststellung einer Inkontinenz wird das Katheterrohr 3 in der Harnröhre zurückgezogen, derart, daß der Druckaufnehmer 10 in der Harnröhre von innen nach außen wandert. In Figur

2a ist die Abhängigkeit des von dem Druckaufnehmer 10 gemessenen Druckes von dem in der Harnröhre zurückgelegten Weg bzw. der Zeit als voll ausgezogene Linie dargestellt. Vergleichsweise dazu ist der unveränderte Druck der Harnblase 1 als gestrichelte Linie dargestellt. Beide Linien werden als Ruhedruckprofil bezeichnet.

Figur 2b zeigt die Abhängigkeit des von den beiden Druckaufnehmern gemessene Druckes wiederum vom Ort des Druckaufnehmers 10 in der Harnröhre bzw. von der Zeit, wenn die Patientin veranlaßt wird, wiederholt zu husten. Die Hustenstöße verursachen an beiden Druckaufnehmern Druckstöße. Die Kurven in Figur 2b werden als Harnröhrenstreßprofil (voll ausgezogen) bzw. Harnblasenstreßprofil (gestrichelt) bezeichnet.

Wie eingangs beschrieben, muß vermieden werden, daß der Druckaufnehmer 10 in der Harnröhre 2 mit Druckstößen der in der Harnblase 1 befindlichen Flüssigkeit beaufschlagt wird. Wenn dies gelingt, so liegt gemäß Figur 2b dann keine Inkontinenz vor, wenn die höchsten Druckspitzen des Harnröhrenstreßprofils (voll ausgezogene Linie) über den höchsten Druckspitzen des Harnblasenstreßprofils (gestrichelte Linie) liegen. Im umgekehrten Falle ist die Schließkraft des Schließmuskels der Harnröhre geringer als die von der Flüssigkeit in der Harnblase ausgeübte Druckkraft, mit der Folge, daß eine Inkontinenz auftritt.

Figur 3 zeigt eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Katheters, mit dem eine Abdichtung der inneren Harnröhrenmündung möglich ist. Das Katheterrohr 3 ist hier im Prinzip gleich ausgebildet, wie das herkömmliche Katheterrohr gemäß Figur 1. Gleiche Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Neu ist, daß zwischen dem am Ende des Katheterrohres 3 angeordneten Druckaufnehmer 7 und dem im mittleren Bereich angeordneten Druckaufnehmer 10 auf dem Katheterrohr 3 ein Ballon 100 angeordnet ist. Dieser ist über eine durch das Katheterrohr 3 führende Leitung 102 mit einer Pumpe 103 verbindbar, von welcher aus ein Fluid, d.h. eine Flüssigkeit oder ein Gas in den Ballon 100 gepumpt werden kann, so daß dieser sich aufbläht und den inneren Mündungsbereich der Harnblase 2 (siehe Figur 1) gegen die Harnblase 1 hin abdichtet. Wegen des Ballons 100 kann der Katheter zur Aufnahme von Streßprofilen nicht mehr zurückgezogen werden. Um dennoch die Aufnahme eines Streßprofils zu ermöglichen, sind in Längsrichtung des Katheterrohres 3 eine Reihe weiterer Druckaufnehmer 110a-110e angeordnet, die über durch das Katheterrohr führende Leitungen 111a-111e mit entsprechenden Geräten 112a-112e zur Messung und Aufzeichnung des Harnröhrendruckes verbunden sind. An dem

außerhalb der Hamröhre bleibenden Ende des Katheterrohres 3 befindet sich ein Haken 113 zur federnden Befestigung des Katheters, wie dies später noch beschrieben wird.

Figur 4 zeigt eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Katheters, wobei Elemente, die gleich sind wie bei dem Katheter nach Figur 1 oder Figur 3 mit den gleichen Bezugsziffern wie dort bezeichnet sind. Neu ist hier, daß auf dem Katheterrohr 3 ein kürzeres Mantelrohr 200 angeordnet ist, das das innere Katheterrohr 3 konzentrisch umgibt und auf diesem verschiebbar ist. Am Einführende des Mantelrohres 200 sind diametral gegenüberliegend zwei Druckaufnehmer 210, 210' vorgesehen, mit denen beim Zurückziehen des Mantelrohres 200 das Hamröhrenprofil ermittelt werden kann. Die beiden Druckaufnehmer 210, 210' sind über in der Wandung des äußeren Mantelrohres 200 verlaufende elektrische Leitungen 211, 211' mit Meßgeräten 12, 212' verbunden, mit denen der Druck in der Hamröhre gemessen und aufgezeichnet werden kann. Auch hier ist wiederum zwischen dem am Ende des inneren Katheterrohres 3 angeordneten Druckaufnehmer 7 und den beiden am Ende des Mantelrohres 200 befindlichen Druckaufnehmern 210, 210' auf dem inneren Katheterrohr 3 ein Ballon 100 angeordnet, der in der im Zusammenhang mit Figur 3 beschriebenen Weise gefüllt werden kann. Zu erwähnen ist noch, daß an dem außerhalb der Hamröhre verbleibenden Ende des Mantelrohres 200 ein Mitnehmerring angeordnet ist, der zum Rückzug des Mantelrohres dient, wie dies später noch erläutert wird.

In Figur 5 ist eine Variante der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Katheters gemäß Figur 4 gezeigt. Auch hier sind gleiche Elemente wie bei den Kathetern gemäß den Figuren 1, 3 und 4 wiederum mit gleichen Bezugsziffern wie dort bezeichnet. Der Katheter besteht hier wiederum aus einem inneren Katheterrohr 3 und einem darauf verschiebbar angeordneten äußeren Mantelrohr 200. Ferner ist auch hier nächst dem Ende des inneren Katheterrohres 3 ein durch das Katheterrohr füllbarer Ballon 100 zum Abdichten der inneren Hamröhrenmündung vorgesehen. Neu ist, daß der am Ende des inneren Katheterrohres 3 vorzusehende Druckaufnehmer von einer Öffnung 307 gebildet ist, die über eine durch das innere Katheterrohr 3 verlaufende Leitung 308 mit einem Meßgerät 9 zur Messung und Aufzeichnung des Hamblasendruckes verbunden ist. Neu ist ferner, daß der am Einführende des Mantelrohres 200 vorzusehende Druckaufnehmer ebenfalls als Öffnung 310 ausgebildet ist, die über eine zwischen dem inneren Katheterrohr 3 und dem äußeren Mantelrohr 200 verlaufende Leitung 311 mit einem Meßgerät 12 zur Messung und Aufzeichnung des Hamröhrendruckes verbunden ist. Um in

die Hamblase 1 Flüssigkeit einführen zu können, ist hier zwischen dem äußeren Mantelrohr 200 und dem inneren Katheterrohr 3 eine weitere Leitung 305 vorgesehen, die am Einführende des äußeren Mantelrohres 200 in eine Öffnung 304 mündet. An dem anderen Ende ist die Leitung 305 mit einer Pumpe verbunden, welche die Flüssigkeit fördert, die in die Hamblase eingeleitet werden soll. Wenn das äußere Mantelrohr 200 zur Hamröhrendruckmessung zurückgezogen wird, so kann über die Leitung 305 und die Auströmmöffnung 304 Flüssigkeit nachgeliefert werden, welche den durch das Zurückziehen des Mantelrohres 200 in der Hamröhre freiwerdenden Raum ausgleicht. Die Leitung 305 dient demnach auch als Perfusionsleitung. Mit 302 ist ein Dichtungsring zwischen dem inneren Katheterrohr 3 und dem äußeren Mantelrohr 200 bezeichnet.

Figur 6 zeigt den in Figur 5 dargestellten Katheter schematisiert in perspektivischer Darstellung, eingeführt in die Hamblase 2 und die Hamröhre 1. Auch hier sind gleiche Elemente wiederum mit gleichen Bezugszeichen versehen worden. Neu gegenüber Figur 5 ist eine auf dem inneren Katheterrohr 3 vorgesehene Skala 402, an welcher der Rückzugsweg des äußeren Mantelrohres 200 durch die Hamröhre 2 gegenüber dem inneren Katheterrohr 3 abgelesen werden kann. Neu ist ferner, daß mittels einer Zugfeder 400 auf das innere Katheterrohr 3 eine Zugspannung ausgeübt wird, die den aufgeblähten Ballon 100 gegen die innere Hamröhrenmündung preßt und dadurch sicher abdichtet, und zwar unabhängig von der Lage, in der sich die Patientin bei der Untersuchung befindet. Die Zugfeder 400 ist einerseits ortsfest und andererseits an dem am äußeren Ende des inneren Katheterrohres 3 befindlichen Haken 113 befestigt.

Figur 7 zeigt eine Rückzugsanordnung, mit der ein zeitlich steuerbarer Rückzug des äußeren Mantelrohres 200 gegenüber dem inneren Katheterrohr 3 möglich ist. Mit 500 ist ein ortsfestes Motorengehäuse bezeichnet, an dem hier die Zugfeder 400 mit einem Ende befestigt ist. Das andere Ende der Zugfeder 400 greift wiederum an dem Haken 113 am äußeren Ende des inneren Katheterrohres 3 an. Von dem Motorengehäuse 500 geht eine Trägerschiene 501 aus, auf der ein Mitnehmer 502 verschiebbar angeordnet ist. Der Mitnehmer steht mit dem am äußeren Ende des Mantelrohres 200 vorgesehenen Mitnehmerring 201 in Eingriff. Innerhalb der Trägerschiene 501 verläuft eine nicht sichtbare Spindel, die von dem ebenfalls nicht sichtbaren Motor im Gehäuse 500 angetrieben wird. Die Spindel läuft in einer mit dem Mitnehmer 502 verbundenen Spindelmutter mit der Folge, daß der Mitnehmer 502 bei Drehung der Spindel zurückgezogen wird. Es ist natürlich auch möglich,

die ganze Trägerschleife 501 zurückziehen, beispielsweise, wenn sie als Zahnstange ausgebildet ist und mit einem von dem Motor angetriebenen Zahnrad kämmt.

#### Ansprüche

1. Katheter zur Blasen- und Harnröhrendruckmessung beim Menschen, insbesondere bei Frauen, bestehend aus einem Katheterrohr mit einem ersten Druckaufnehmer an seinem in die Harnblase einzuführenden Ende und mindestens einem zweiten Druckaufnehmer in seinem mittleren Bereich, welcher nach Einführen des Katheterrohres in der Harnröhre zu liegen kommt, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Katheterrohr (3) zwischen dem ersten Druckaufnehmer (7, 307) und dem zweiten Druckaufnehmer (10, 110a-110e, 210, 310) ein Mittel zum Abdichten der inneren Harnröhrenmündung vorgesehen ist.

2. Katheter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zum Abdichten der Harnröhrenmündung von einem auf dem Katheterrohr (3) angeordneten und über dieses von außen mit einem fluid füllbaren Ballon (100) gebildet ist.

3. Katheter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im mittleren Bereich des Katheterrohres (3) in Rohrlängsrichtung hintereinanderlegend mehrere Druckaufnehmer (10, 110a-110e) angeordnet sind (Fig. 3).

4. Katheter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Katheterrohr (3) von einem gegenüber diesem verschlebbaren Mantelrohr (200) umgeben ist, an dessen Ende sich der zweite Druckaufnehmer (210, 310) befindet (Fig. 4-7).

5. Katheter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im mittleren Bereich des Katheterrohres (3) in Rohrumfangsrichtung mindestens zwei Druckaufnehmer angeordnet sind.

6. Katheter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Mantelrohres (200) in Rohrumfangsrichtung mindestens zwei Druckaufnehmer angeordnet sind (Fig. 4).

7. Katheter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckaufnehmer von Mikrotransducern (7, 10, 110a-110e, 210) gebildet sind, deren Anschlußleitungen (8, 11, 111a-111e, 211, 211') durch den Katheter nach außen geführt und mit Druckmeßgeräten (9, 12) verbindbar sind (Fig. 1-4).

8. Katheter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckaufnehmer von Öffnungen (307, 310) gebildet sind, die den Ausgang von durch den Katheter nach

außen geführte Leitungen (308, 311) bilden, welche mit äußeren Druckmeßgeräten (9, 12) verbindbar sind (Fig. 5-7).

9. Katheter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Katheterrohres (3) eine Öffnung (4) vorgesehen ist, die den Ausgang einer durch das Katheterrohr (3) geführten Leitung (5) bildet, welche mit einer Pumpe (6) zum Einführen von Flüssigkeit in die Harnblase (1) verbindbar ist (Fig. 3 und 4).

10. Katheter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende des Mantelrohres (200) eine Öffnung (304) vorgesehen ist, die den Ausgang einer durch das Mantelrohr (200) geführten Leitung (305) bildet, welche mit einer Pumpe (6) zum Einführen von Flüssigkeit in die Harnblase (1) oder zur Perfusion von Flüssigkeit in die Harnröhre (2) verbindbar ist (Fig. 5-7).

11. Katheter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spanneinrichtung vorgesehen ist, mittels welcher das das Abdichtmittel tragende Katheterrohr (3) unter eine Spannung setzbar ist, die die Tendenz hat, das Katheterrohr (3) aus der Harnblase (1) herauszuziehen und damit das Abdichtmittel gegen die innere Harnröhrenmündung zu pressen (Fig. 6 und 7).

12. Katheter nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanneinrichtung von einer Zugfeder (400) gebildet ist, die mit ihrem einen Ende ortsfest verankert und mit ihrem anderen Ende mit dem Katheterrohr (3) verbindbar ist (Fig. 6 und 7).

13. Katheter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückzugeinrichtung zum Zurückziehen des Mantelrohres (200) gegenüber dem Katheterrohr (3) vorgesehen ist, mittels welcher das Katheterrohr (3) weitgehend ortsfest aber elastisch festerbar ist und mittels welcher ferner das Mantelrohr (200) motorisch entsprechend einem vorgegebenen Zeitverlauf gegenüber dem Katheterrohr (3) in der Harnröhre (2) zurückziehbar ist.

0 258 690

FIG. 1

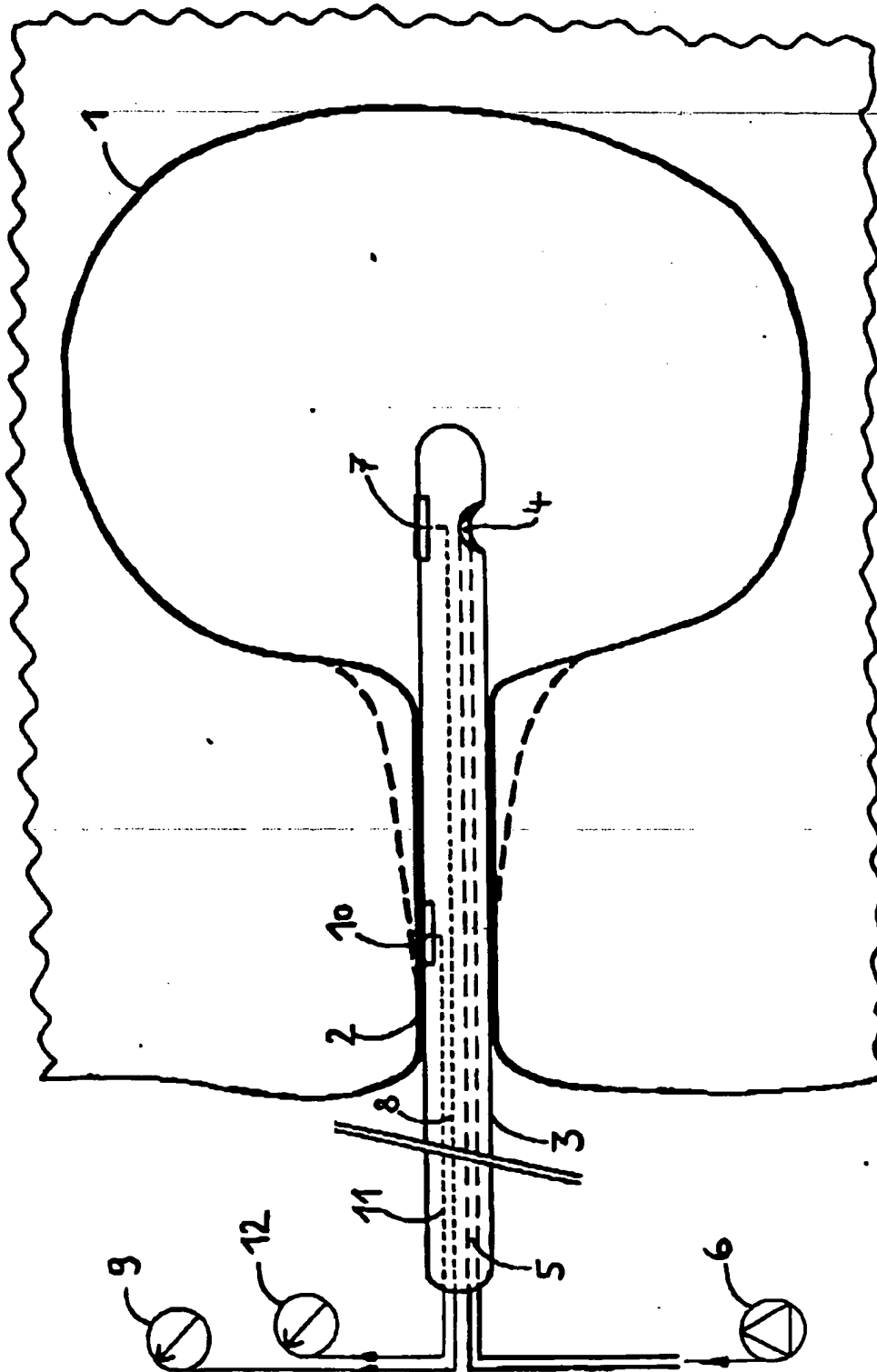


FIG. 1

0 258 680

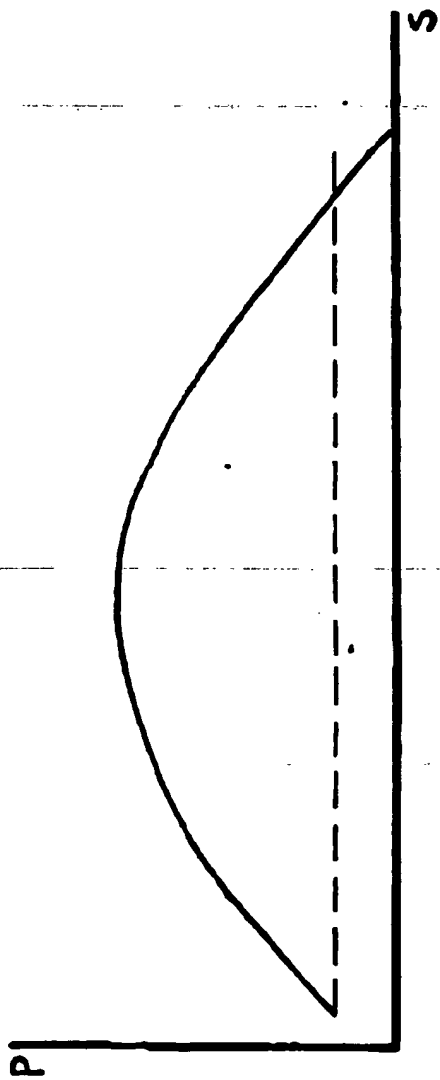


FIG. 2a

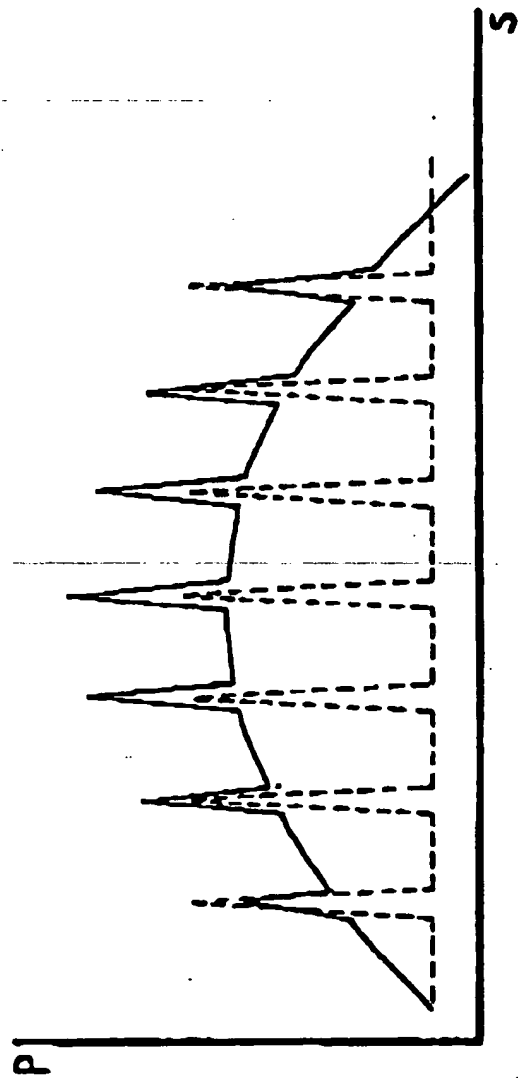


FIG. 2b

0 258 690

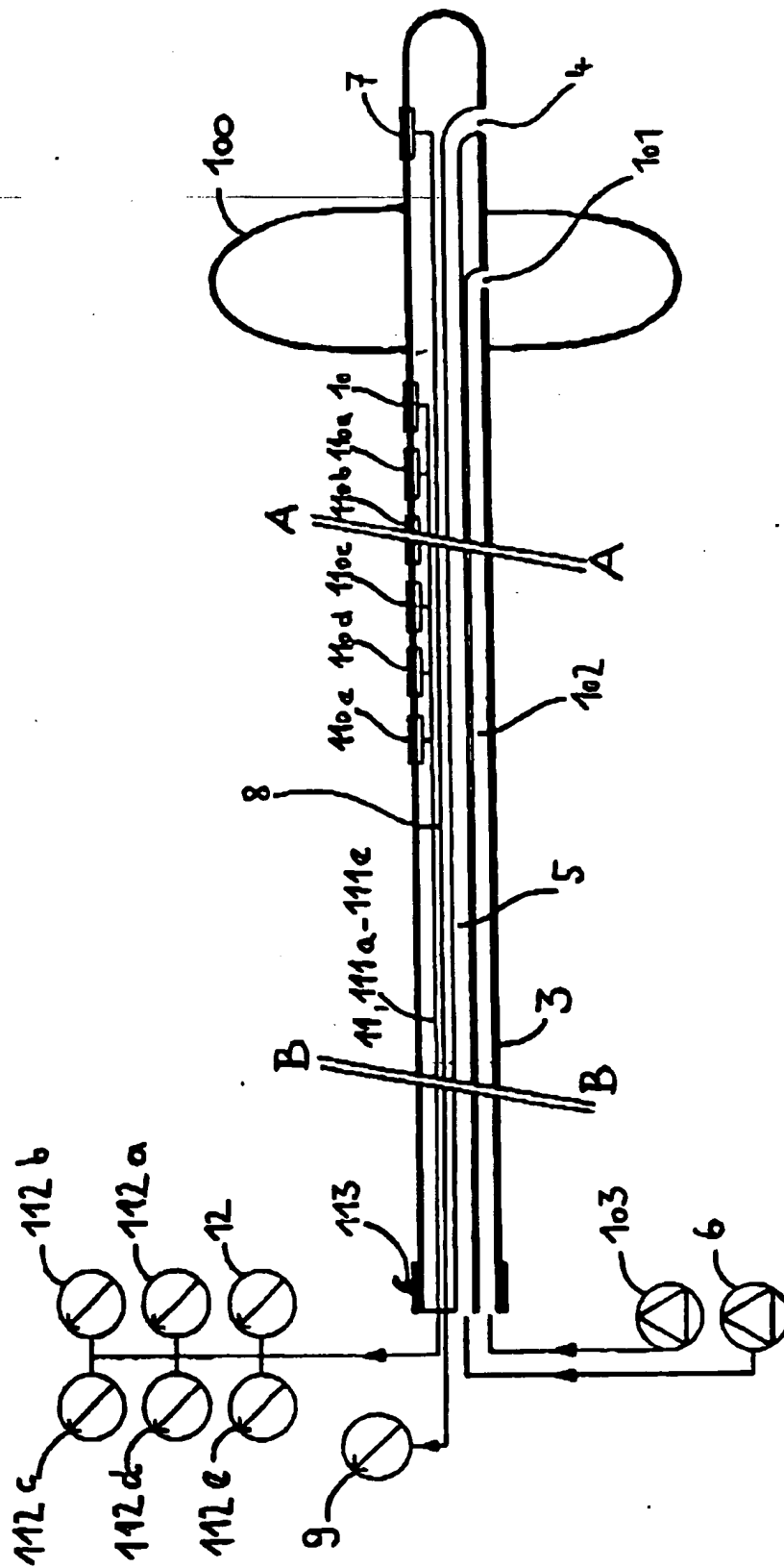


FIG. 3

0 258 690

410 100

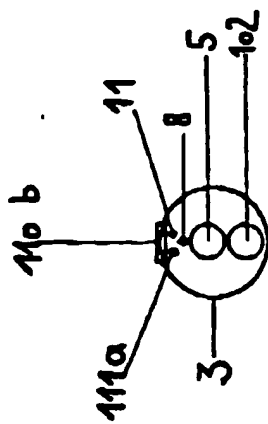


FIG. 3a

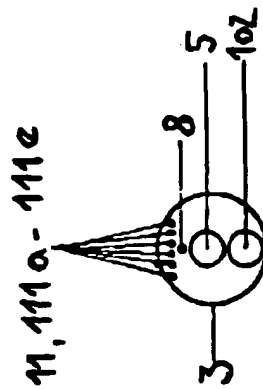


FIG. 3b



0 258 690

FIG. 4

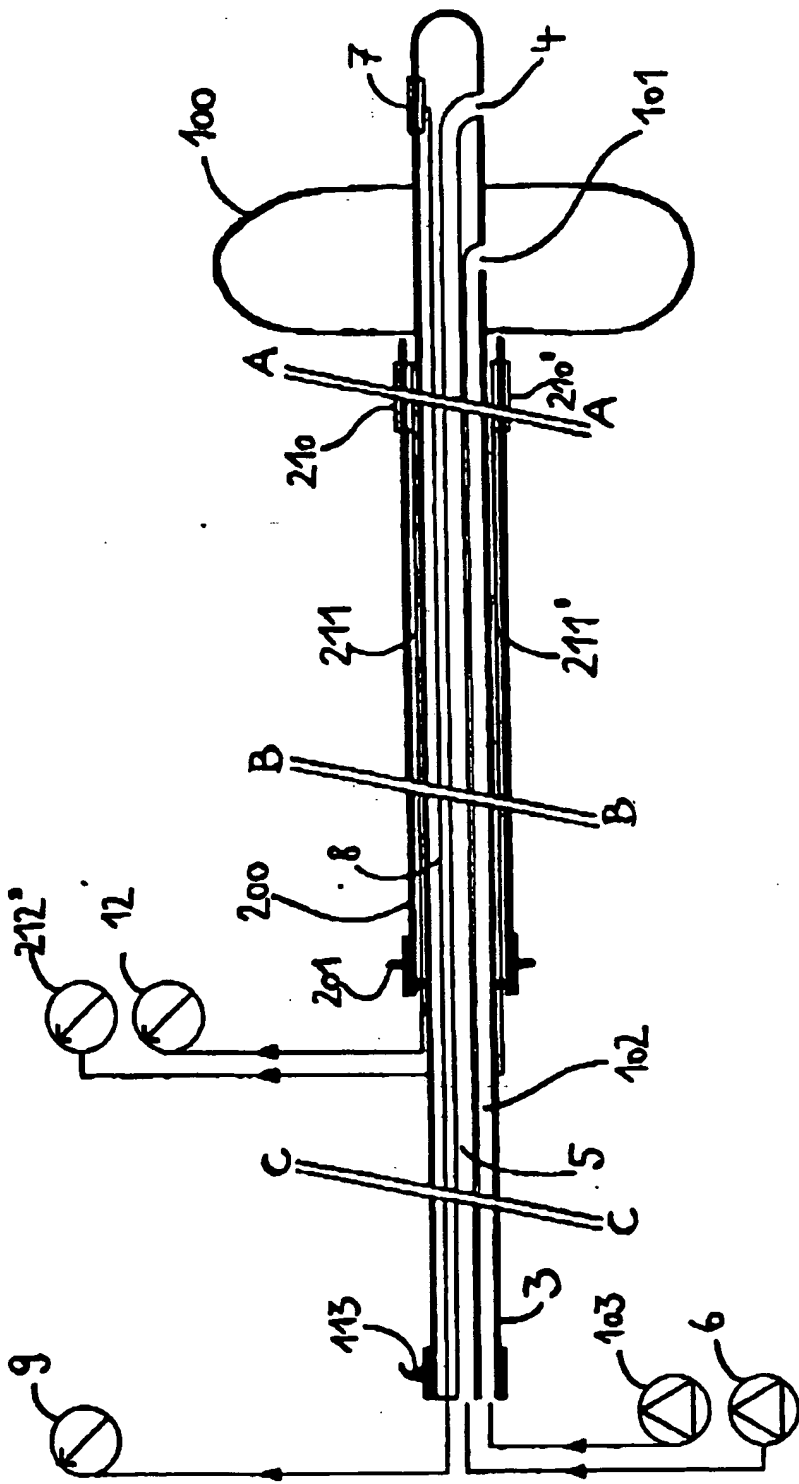


FIG. 4

0 258 690

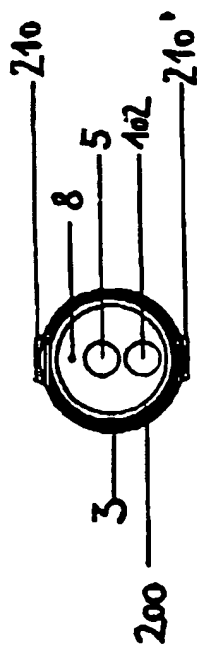


FIG. 4a

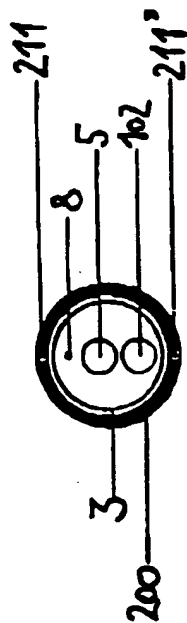


FIG. 4b

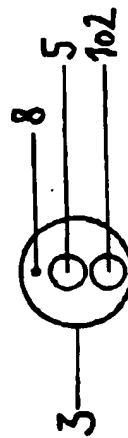


FIG. 4c

10

0 258 890

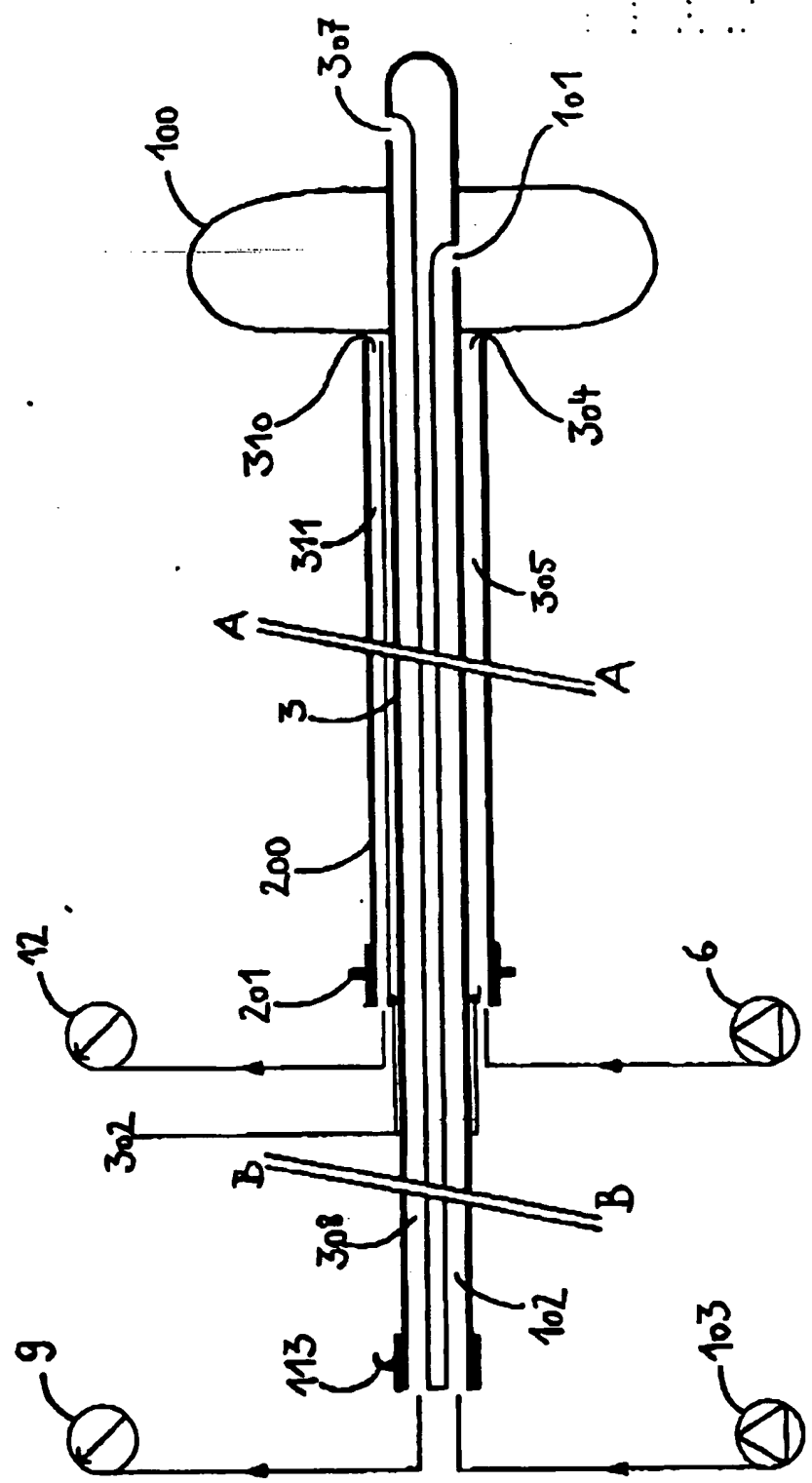


FIG. 5

0 258 890

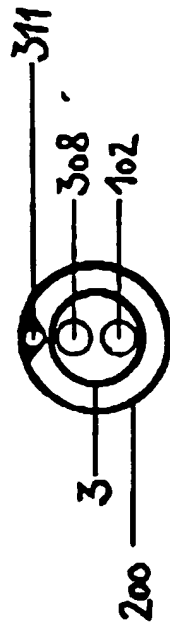


FIG. 5a



FIG. 5b

0 258 690

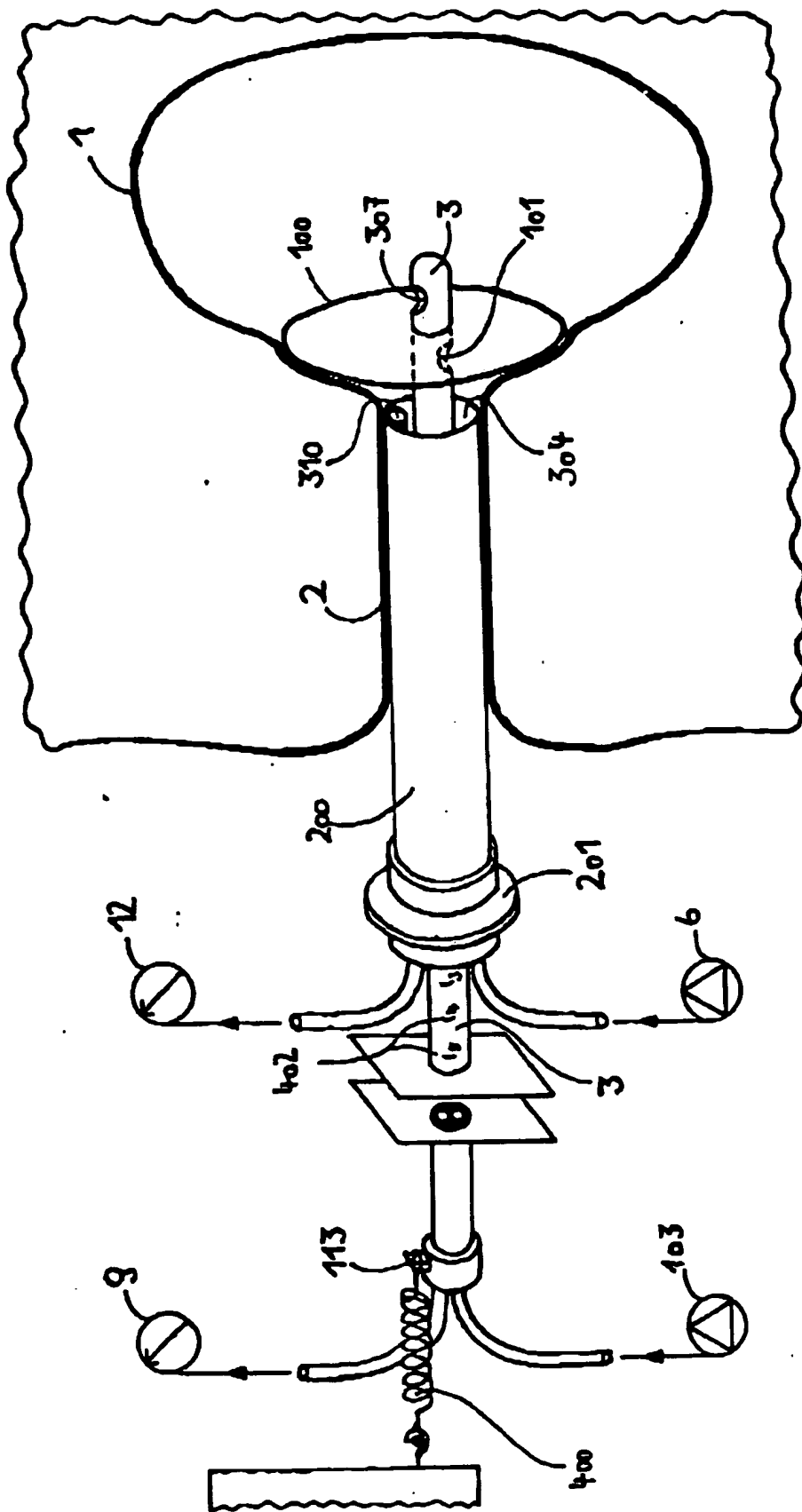


FIG. 6

0 258 690

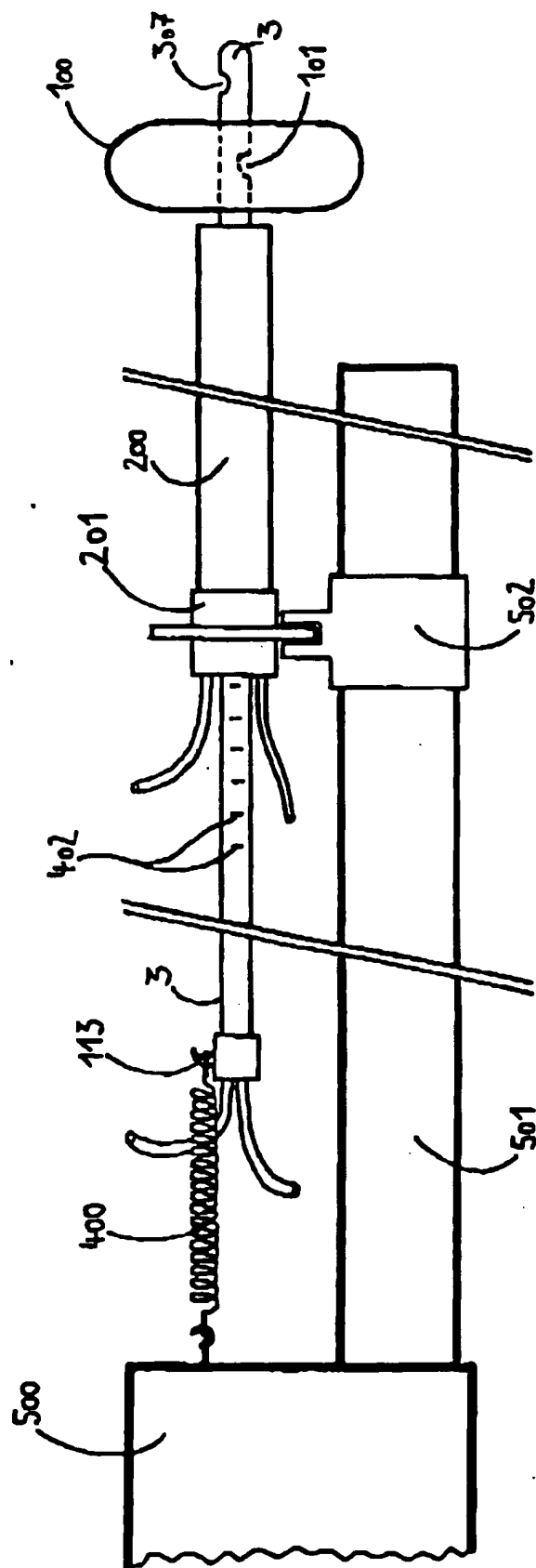


FIG. 7